

**autostrade // per l'italia**

**DIREZIONE 4° TRONCO - FIRENZE**

AUTOSTRADA A1 MILANO - NAPOLI tratto Vado - Chiusi  
AUTOSTRADA A1 MILANO - NAPOLI tratto Variante di Valico  
AUTOSTRADA A11 Firenze - Pisa nord

INTERVENTI DI FORNITURA E POSA IN OPERA DI APPARATI DI  
GIUNTO IN ACCIAIO GOMMA E PETTIN D'ACCIAIO PER LA  
SOSTITUZIONE DI LINEE DI AGIUNTO AGLI IMPALCATI

**CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO**

## Sommario

<b><u>1. PREMESSA .....</u></b>	<b><u>2</u></b>
<b><u>2. DESCRIZIONE DIFETTI.....</u></b>	<b><u>8</u></b>
<b><u>3. LAVORI PREVISTI.....</u></b>	<b><u>8</u></b>
<b><u>4. VINCOLI .....</u></b>	<b><u>11</u></b>
<b><u>5. AREA DI CANTIERE ED OPERE PROVVISORIALI.....</u></b>	<b><u>11</u></b>
<b><u>6. INTERFERENZE CON IL TRAFFICO AUTOSTRADALE.....</u></b>	<b><u>11</u></b>
<b><u>7. INTERFERENZE CON LA VIABILITA' SOTTOSTANTE .....</u></b>	<b><u>11</u></b>
<b><u>8. TEMPI PER L'ESECUZIONE .....</u></b>	<b><u>11</u></b>
<b><u>NORME TECNICHE PER LA FORNITURA IN OPERA DEI GIUNTI DI DILATAZIONE SU OPERE D'ARTE .....</u></b>	<b><u>12</u></b>
1. Riferimenti normativi.....	12
2. Requisiti prestazionali .....	12
3. Tipologie di giunti .....	14
4. Materiali .....	16
5. Posa in opera .....	19
6. Prove e controlli .....	22
7. Piano di assicurazione qualità .....	29
8. Manutenzione dei dispositivi.....	29
9. Penali.....	29
10. Garanzia .....	31

# 1. PREMESSA

Le opere oggetto del presente progetto sono :

A1 Milano – Napoli

- Viadotto Lama di Setta carreggiata Nord alla progr. km 212+195 dell'A1 Milano-Napoli.

L'opera presenta un impalcato di lunghezza totale pari a 350 m, una larghezza pari a 15,70 m ed un numero di campate, anche se di diverse lunghezze singole, pari a 4. Le elevazioni hanno un'altezza variabile tra i 7,50 m ed i 11,50 m.

La struttura è mista in acciaio-cls e lo schema statico è quello a travata continua, gli appoggi sono in ptfe. L'impalcato ha un numero di giunti, in acciaio-neoprene, pari a 2 per una lunghezza totale di 29,40 m di giunti.

- Viadotto Vado carreggiata Nord alla progr. km 214+407 dell'A1 Milano-Napoli.

L'opera presenta un impalcato di lunghezza totale pari a 52 m, una larghezza pari a 15,70 m e numero 2 campate da 26,00 m. Le elevazioni hanno un'altezza variabile tra i 2,20 m ed i 8,00 m.

La struttura è mista in acciaio-cls e lo schema statico è quello a travata continua, gli appoggi sono in ptfe. L'impalcato ha un numero di giunti, in acciaio-neoprene, pari a 2 per una lunghezza totale di 29,40 m di giunti.

- Viadotto Quercia Setta carreggiata Nord alla progr. km 221+862 dell'A1 Milano-Napoli.

L'opera presenta un impalcato di lunghezza totale pari a 385 m, una larghezza pari a 11,00 m e numero 11 campate da 35,00 m. Le elevazioni hanno un'altezza variabile tra i 4,00 m ed i 24,03 m.

La struttura è mista in c.a.o. e lo schema statico è quello a travata semplicemente appoggiata, gli appoggi sono in neoprene-ptfe. L'impalcato ha un numero di giunti, in acciaio-neoprene, pari a 12 per una lunghezza totale di 126 m di giunti.

- Viadotto Quercia Setta carreggiata Sud alla progr. km 221+862 dell'A1 Milano-Napoli.

L'opera presenta un impalcato di lunghezza totale pari a 385 m, una larghezza pari a 11,00 m e numero 11 campate da 35,00 m. Le elevazioni hanno un'altezza variabile tra i 4,00 m ed i 24,03 m.

La struttura è mista in c.a.o. e lo schema statico è quello a travata semplicemente

appoggiata, gli appoggi sono in neoprene-ptfe. L'impalcato ha un numero di giunti, in acciaio-neoprene, pari a 12 per una lunghezza totale di 126 m di giunti.

- Viadotto Rio Vallardino carreggiata Sud alla progr. km 229+359 dell'A1 Milano-Napoli.

L'opera presenta un impalcato di lunghezza totale pari a 202 m, una larghezza pari a 11,00 m e numero 6 campate da 32,00 m. Le elevazioni hanno un'altezza variabile tra i 3,37 m ed i 17,38 m.

La struttura è in c.a.o. - c.a.p. a fili aderenti e lo schema statico è quello a travata semplicemente appoggiata, gli appoggi sono in neoprene. L'impalcato ha un numero di giunti, in acciaio-neoprene, pari a 7 per una lunghezza totale di 74,00 m di giunti in acciaio-neoprene.

- Viadotto Pattano carreggiata Sud alla progr. km 233+316 dell'A1 Milano-Napoli.

L'opera presenta un impalcato di lunghezza totale pari a 61,00 m, una larghezza pari a 11,00 m ed un numero di campate, anche se di diverse lunghezze singole, pari a 3. Le elevazioni hanno un'altezza variabile tra i 2,30 m ed i 13,57 m.

La struttura è in c.a.o. acciaio-cls e lo schema statico è quello a travata semplicemente appoggiata, gli appoggi sono in pendoli acciaio - neoprene. L'impalcato ha un numero di giunti, in acciaio-neoprene, pari a 4 per una lunghezza totale di 42,00 m di giunti in acciaio-neoprene.

- Viadotto Rio dei Gamberi carreggiata Sud alla progr. km 234+034 dell'A1 Milano-Napoli.

L'opera presenta un impalcato di lunghezza totale pari a 65,00 m, una larghezza pari a 11,00 m e numero 2 campate da 32,00 m. Le elevazioni hanno un'altezza variabile tra i 1,80 m ed i 10,60 m.

La struttura è in acciaio-cls e lo schema statico è quello a travata semplicemente appoggiata, gli appoggi sono in pendoli di acciaio. L'impalcato ha un numero di giunti, in acciaio-neoprene, pari a 3 per una lunghezza totale di 31,00 m di giunti in acciaio-neoprene.

- Viadotto Val Mezzana carreggiata Nord alla progr. km 239+258 dell'A1 Milano-Napoli.

L'opera presenta un impalcato di lunghezza totale pari a 59,00 m, una larghezza pari a 11,00 m ed un numero di campate, anche se di diverse lunghezze singole, pari a 2. Le elevazioni hanno un'altezza variabile tra i 1,53 m ed i 11,64 m.

La struttura è in c.a.p. fili aderentie lo schema statico è quello a travata semplicemente appoggiata, gli appoggi sono in neoprene. L'impalcato ha un numero di giunti, in acciaio-neoprene, pari a 3 per una lunghezza totale di 31,00 m di giunti in acciaio-neoprene.

- Viadotto Poggiolinocarreggiata Sud alla progr. km 247+060 dell'A1 Milano-Napoli.  
L'opera presenta un impalcato di lunghezza totale pari a 209 m, una larghezza pari a 11,00 m ed un numero di campate, anche se di diverse lunghezze singole, pari a 12. Le elevazioni hanno un'altezza variabile tra i 0,60 m ed i 30,80 m.  
La struttura è in c.a.o. e lo schema statico è quello a travata semplicemente appoggiata, gli appoggi sono in neoprene. L'impalcato ha un numero di giunti, in acciaio-neoprene, pari a 24 per una lunghezza totale di 240,00 m di giunti in acciaio-neoprene.
- Viadotto Fosso Settefonti carreggiata Nord alla progr. km 248+383 dell'A1 Milano-Napoli.  
L'opera presenta un impalcato di lunghezza totale pari a 299 m, una larghezza pari a 11,00 m ed un numero di campate, anche se di diverse lunghezze singole, pari a 6. Le elevazioni hanno un'altezza variabile tra i 1,00 m ed i 47,50 m.  
La struttura è in c.a.p.-c.a.o. a cavi scorrevoli e lo schema statico è quello a travata semplicemente appoggiata, gli appoggi sono in neoprene. L'impalcato ha un numero di giunti, in acciaio-neoprene, pari a 12 per una lunghezza totale di 120,00 m di giunti in acciaio-neoprene.
- Viadotto Fosso Settefonti carreggiata Sud alla progr. km 248+383 dell'A1 Milano-Napoli.  
L'opera presenta un impalcato di lunghezza totale pari a 312 m, una larghezza pari a 11,00 m ed un numero di campate, anche se di diverse lunghezze singole, pari a 7. Le elevazioni hanno un'altezza variabile tra i 1,00 m ed i 47,50 m.  
La struttura è in c.a.p.-c.a.o. a cavi scorrevoli e lo schema statico è quello a travata semplicemente appoggiata, gli appoggi sono in neoprene. L'impalcato ha un numero di giunti, in acciaio-neoprene, pari a 13 per una lunghezza totale di 130,00 m di giunti in acciaio-neoprene.
- Viadotto Coretta carreggiata Sud alla progr. km 250+015 dell'A1 Milano-Napoli.  
L'opera presenta un impalcato di lunghezza totale pari a 212 m, una larghezza pari

a 11,00 m ed un numero di campate, anche se di diverse lunghezze singole, pari a 4. Le elevazioni hanno un'altezza variabile tra i 7,50 m ed i 53,00 m.

La struttura è in c.a.o. acciaio-clt e lo schema statico è quello a travata semplicemente appoggiata, gli appoggi sono in pendoli di acciaio. L'impalcato ha un numero di giunti, in acciaio-neoprene, pari a 5 per una lunghezza totale di 50,00 m di giunti in acciaio-neoprene.

- Viadotto Aglio carreggiata Nord alla progr. km 255+826 dell'A1 Milano-Napoli.  
L'opera presenta un impalcato di lunghezza totale pari a 437 m, una larghezza pari a 11,00 m ed un numero di campate, anche se di diverse lunghezze singole, pari a 35. Le elevazioni hanno un'altezza variabile tra i 5,50 m ed i 45,00 m.  
La struttura è in c.a.o. e lo schema statico è quello a travata continua e arco, gli appoggi sono in ptfe. L'impalcato ha un numero di giunti, in acciaio-neoprene, pari a 6 per una lunghezza totale di 60,00 m di giunti in acciaio-neoprene.
- Viadotto Aglio carreggiata Sud alla progr. km 255+826 dell'A1 Milano-Napoli.  
L'opera presenta un impalcato di lunghezza totale pari a 441 m, una larghezza pari a 11,00 m ed un numero di campate, anche se di diverse lunghezze singole, pari a 35. Le elevazioni hanno un'altezza variabile tra i 5,50 m ed i 45,00 m.  
La struttura è in c.a.o. e lo schema statico è quello a travata continua e arco, gli appoggi sono in ptfe. L'impalcato ha un numero di giunti, in acciaio-neoprene, pari a 6 per una lunghezza totale di 60,00 m di giunti in acciaio-neoprene.
- Viadotto Rombo carreggiata Nord alla progr. km 256+648 dell'A1 Milano-Napoli.  
L'opera presenta un impalcato di lunghezza totale pari a 26 m, una larghezza pari a 11,00 m e numero una campata da 25,00 m. Le elevazioni hanno un'altezza di 12,50 m.  
La struttura è in c.a.p. cavi scorrevoli, lo schema statico è quello a travata semplicemente appoggiata, gli appoggi sono in ptfe. L'impalcato ha un numero di giunti, in acciaio-neoprene, pari a 2 per una lunghezza totale di 21,00 m di giunti in acciaio-neoprene.
- Viadotto sul fosso Lora carreggiata Nord alla progr. km 258+125 dell'A1 Milano-Napoli.  
L'opera presenta un impalcato di lunghezza totale pari a 289 m, una larghezza pari a 11,00 m ed un numero di campate, anche se di diverse lunghezze singole, pari a

7. Le elevazioni hanno un'altezza variabile tra i 4,00 m ed i 44,00 m.

La struttura è in c.a.p. a cavi scorrevoli e lo schema statico è quello a travata semplicemente appoggiata, gli appoggi sono in ptf. L'impalcato ha un numero di giunti, in acciaio-neoprene, pari a 8 per una lunghezza totale di 84,00 m di giunti in acciaio-neoprene.

- Viadotto fosso Torraccia carreggiata Nord alla progr. km 271+681 dell'A1 Milano-Napoli.

L'opera presenta un impalcato di lunghezza totale pari a 153 m, una larghezza pari a 11,00 m ed un numero di campate, anche se di diverse lunghezze singole, pari a 5. Le elevazioni hanno un'altezza variabile tra i 6,50 m ed i 33,12 m.

La struttura è in c.a.p. a cavi scorrevoli e lo schema statico è quello a travata semplicemente appoggiata, gli appoggi sono in ptf. L'impalcato ha un numero di giunti, in acciaio-neoprene, pari a 10 per una lunghezza totale di 105,00 m di giunti in acciaio-neoprene.

- Viadotto fosso Torraccia carreggiata Sud alla progr. km 271+681 dell'A1 Milano-Napoli.

L'opera presenta un impalcato di lunghezza totale pari a 165 m, una larghezza pari a 11,00 m ed un numero di campate, anche se di diverse lunghezze singole, pari a 5. Le elevazioni hanno un'altezza variabile tra i 6,50 m ed i 33,12 m.

La struttura è in c.a.p. a cavi scorrevoli e lo schema statico è quello a travata semplicemente appoggiata, gli appoggi sono in ptf. L'impalcato ha un numero di giunti, in acciaio-neoprene, pari a 10 per una lunghezza totale di 105,00 m di giunti in acciaio-neoprene.

- Viadotto Ragnaia carreggiata Nord alla progr. km 272+216 dell'A1 Milano-Napoli.

L'opera presenta un impalcato di lunghezza totale pari a 210 m, una larghezza pari a 11,00 m ed un numero di campate, anche se di diverse lunghezze singole, pari a 11. Le elevazioni hanno un'altezza variabile tra i 7,50 m ed i 36,60 m.

La struttura è in c.a.p. a cavi scorrevoli e lo schema statico è quello a travata semplicemente appoggiata, gli appoggi sono in neoprene. L'impalcato ha un numero di giunti, in acciaio-neoprene, pari a 12 per una lunghezza totale di 120,00 m di giunti in acciaio-neoprene.

- Ponte sul F. Arno a Firenze carreggiata Nord alla progr. km 285+844 dell'A1 Milano-Napoli.

L'opera presenta un impalcato di lunghezza totale pari a 342,80 m, una larghezza pari a 19,60 m e numero 10 campate da 32,00 m. Le elevazioni hanno un'altezza variabile tra i 8,20 m ed i 17,00 m.

La struttura è in c.a.p. a cavi scorrevoli e lo schema statico è quello a travata semplicemente appoggiata, gli appoggi sono in neoprene. L'impalcato ha un numero di giunti, in acciaio-neoprene, pari a 17 per una lunghezza totale di 590,00 m di giunti in acciaio-neoprene.

- Ponte sul Borro Spina carreggiata Nord alla progr. km 331+584 dell'A1 Milano-Napoli.

L'opera presenta un impalcato di lunghezza totale pari a 46 m, una larghezza pari a 12,00 m ed un numero di campate, anche se di diverse lunghezze singole, pari a 3. Le elevazioni hanno un'altezza variabile tra i 4,67 m ed i 7,76 m.

La struttura è in c.a.o. lo schema statico è quello a travata semplicemente appoggiata, gli appoggi sono in neoprene. L'impalcato ha un numero di giunti, in acciaio-neoprene, pari a 2 per una lunghezza totale di 20,00 m di giunti in acciaio-neoprene.

- Viadotto fosso Ganascione carreggiata Sud alla progr. km 351+039 dell'A1 Milano-Napoli.

L'opera presenta un impalcato di lunghezza totale pari a 133 m, una larghezza pari a 11,00 m e numero 4 campate da 32,00 m. Le elevazioni hanno un'altezza variabile tra i 3,76 m ed i 26,15 m.

La struttura è in c.a.p.fili aderenti e lo schema statico è quello a travata semplicemente appoggiata, gli appoggi sono in neoprene. L'impalcato ha un numero di giunti, in acciaio-neoprene, pari a 8 per una lunghezza totale di 82,00 m di giunti in acciaio-neoprene.

- Viadotto Ponticino carreggiata Nord alla progr. km 351+579 dell'A1 Milano-Napoli.

L'opera presenta un impalcato di lunghezza totale pari a 162 m, una larghezza pari a 11,00 m ed un numero di campate, anche se di diverse lunghezze singole, pari a 5. Le elevazioni hanno un'altezza variabile tra i 4,35 m ed i 16,75 m.

La struttura è in c.a.p.fili aderenti e lo schema statico è quello a travata semplicemente appoggiata, gli appoggi sono in neoprene. L'impalcato ha un



numero di giunti, in acciaio-neoprene, pari a 10 per una lunghezza totale di 123,00 m di giunti in acciaio-neoprene.

- Viadotto Ponticino carreggiata Sud alla progr. km 351+579 dell'A1 Milano-Napoli.  
L'opera presenta un impalcato di lunghezza totale pari a 141 m, una larghezza pari a 11,00 m ed un numero di campate, anche se di diverse lunghezze singole, pari a 4. Le elevazioni hanno un'altezza variabile tra i 4,35 m ed i 16,75 m.  
La struttura è in c.a.p.fili aderenti e lo schema statico è quello a travata semplicemente appoggiata, gli appoggi sono in neoprene. L'impalcato ha un numero di giunti, in acciaio-neoprene, pari a 8 per una lunghezza totale di 98,00 m di giunti in acciaio-neoprene.

#### A11Firenze - Mare

- Viadotto Raccordo Montecatini alla progr. km 39+435 dell'A11Firenze-Mare.  
L'opera presenta un impalcato di lunghezza totale pari a 193 m, una larghezza pari a 9,00 m ed un numero di campate, anche se di diverse lunghezze singole, pari a 6. Le elevazioni hanno un'altezza variabile tra i 4,95 m ed i 10,00 m.  
La struttura è in c.a.p. a cavi scorrevoli e lo schema statico è quello a travata semplicemente appoggiata, gli appoggi sono in neoprene. L'impalcato ha un numero di giunti, in acciaio-neoprene, pari a 12 per una lunghezza totale di 102,00 m di giunti in acciaio-neoprene.

## 2. DESCRIZIONE DIFETTI

Le opere presentano i seguenti ammaloramenti in corrispondenza dei giunti:

- Usura delle mattonelle in gomma;
- rottura elementi di continuità;
- massetti lesionati;
- bulloni tranciati.

## 3. LAVORI PREVISTI

L'intervento si prefigge di risolvere la problematica legata ai giunti ammalorati delle opere sotto elencate.

Aut.	Opera	Progr.	Carr.	ID linea	Numero linee	Lunghezza	Lunghezza totale	Escursione mm
A1	LAMA DI SETTA	212+195	NORD	n°2	1	14,70	14,70	200
A1	VADO	214+407	NORD	n°1	1	14,70	14,70	50
A1	VADO	214+407	NORD	n°2	1	14,70	14,70	100
A1	QUERCIA SETTA	220+862	NORD	n°25	1	10,50	10,50	50
A1	QUERCIA SETTA	220+862	NORD	n°27	1	10,50	10,50	50
A1	QUERCIA SETTA	220+862	SUD	n°8	1	10,50	10,50	50
A1	QUERCIA SETTA	220+862	SUD	n°9	1	10,50	10,50	50
A1	QUERCIA SETTA	220+862	SUD	n°10	1	10,50	10,50	50
A1	QUERCIA SETTA	220+862	SUD	n°12	1	10,50	10,50	50
A1	VALLARDINO	229+359	SUD	n°4	1	10,50	10,50	50
A1	VALLARDINO	229+359	SUD	n°6	1	10,50	10,50	50
A1	PATTANO	233+315	SUD	n°1	1	10,50	10,50	50
A1	PATTANO	233+315	SUD	n°2	1	10,50	10,50	50
A1	GAMBERI	234+034	SUD	n°1	1	10,50	10,50	50
A1	VALMEZZANA	239+258	NORD	n°1	1	10,50	10,50	50
A1	VALMEZZANA	239+258	NORD	n°2	1	10,50	10,50	50
A1	VALMEZZANA	239+258	NORD	n°3	1	10,50	10,50	50
A1	POGGIOLINO	247+060	SUD	n°22	1	10,50	10,50	50
A1	SETTEFONTI	248+383	NORD	n°1	1	10,50	10,50	100
A1	SETTEFONTI	248+383	NORD	n°2	1	10,50	10,50	100
A1	SETTEFONTI	248+383	NORD	n°3	1	10,50	10,50	100
A1	SETTEFONTI	248+383	NORD	n°4	1	10,50	10,50	100
A1	SETTEFONTI	248+383	NORD	n°6	1	10,50	10,50	100
A1	SETTEFONTI	248+383	SUD	n°4	1	10,50	10,50	100
A1	SETTEFONTI	248+383	SUD	n°5	1	10,50	10,50	100
A1	CORETTA	250+015	SUD	n°5	1	10,50	10,50	100
A1	AGLIO	255+826	NORD	n°2	1	10,50	10,50	100
A1	AGLIO	255+826	NORD	n°3	1	10,50	10,50	100
A1	AGLIO	255+826	NORD	n°4	1	10,50	10,50	200
A1	AGLIO	255+826	NORD	n°5	1	10,50	10,50	250
A1	AGLIO	255+826	NORD	n°6	1	10,50	10,50	250
A1	AGLIO	255+826	SUD	n°1	1	10,50	10,50	100
A1	AGLIO	255+826	SUD	n°2	1	10,50	10,50	100
A1	AGLIO	255+826	SUD	n°3	1	10,50	10,50	100
A1	AGLIO	255+826	SUD	n°4	1	10,50	10,50	200
A1	AGLIO	255+826	SUD	n°5	1	10,50	10,50	250
A1	AGLIO	255+826	SUD	n°6	1	10,50	10,50	250
A1	ROMBO	256+648	NORD	n°1	1	10,50	10,50	50
A1	ROMBO	256+648	NORD	n°2	1	10,50	10,50	50
A1	LORA	258+125	NORD	n°1	1	10,50	10,50	50
A1	LORA	258+125	NORD	n°2	1	10,50	10,50	50
A1	LORA	258+125	NORD	n°3	1	10,50	10,50	50
A1	LORA	258+125	NORD	n°4	1	10,50	10,50	50
A1	LORA	258+125	NORD	n°5	1	10,50	10,50	50
A1	LORA	258+125	NORD	n°6	1	10,50	10,50	50
A1	LORA	258+125	NORD	n°7	1	10,50	10,50	50
A1	LORA	258+125	NORD	n°8	1	10,50	10,50	50
A1	TORRACCIA	271+681	NORD	n°1	1	10,50	10,50	50
A1	TORRACCIA	271+681	NORD	n°2	1	10,50	10,50	50
A1	TORRACCIA	271+681	NORD	n°3	1	10,50	10,50	50
A1	TORRACCIA	271+681	NORD	n°4	1	10,50	10,50	50
A1	TORRACCIA	271+681	NORD	n°5	1	10,50	10,50	50
A1	TORRACCIA	271+681	NORD	n°6	1	10,50	10,50	50
A1	TORRACCIA	271+681	NORD	n°7	1	10,50	10,50	50
A1	TORRACCIA	271+681	NORD	n°8	1	10,50	10,50	50
A1	TORRACCIA	271+681	NORD	n°9	1	10,50	10,50	50
A1	TORRACCIA	271+681	NORD	n°10	1	10,50	10,50	50
A1	TORRACCIA	271+681	SUD	n°1	1	10,50	10,50	50
A1	TORRACCIA	271+681	SUD	n°2	1	10,50	10,50	50
A1	TORRACCIA	271+681	SUD	n°10	1	10,50	10,50	50
A1	RAGNAIA	272+216	NORD	n°1	1	10,50	10,50	50
A1	RAGNAIA	272+216	NORD	n°2	1	10,50	10,50	50
A1	RAGNAIA	272+216	NORD	n°3	1	10,50	10,50	50
A1	RAGNAIA	272+216	NORD	n°4	1	10,50	10,50	50
A1	RAGNAIA	272+216	NORD	n°5	1	10,50	10,50	50
A1	RAGNAIA	272+216	NORD	n°6	1	10,50	10,50	50
A1	ARNO A FIRENZE	285+844	NORD	n°1	1	14,00	14,00	50
A1	ARNO A FIRENZE	285+844	NORD	n°3	1	14,00	14,00	50
A1	ARNO A FIRENZE	285+844	NORD	n°9	1	14,00	14,00	50
A1	ARNO A FIRENZE	285+844	NORD	n°14	1	14,00	14,00	50
A1	ARNO A FIRENZE	285+844	NORD	n°17	1	14,00	14,00	50
A1	BORRO SPINA	331+584	NORD	n°1	1	10,50	10,50	50
A1	BORRO SPINA	331+584	NORD	n°2	1	10,50	10,50	50
A1	GANASCIONE	351+039	SUD	n°8	1	10,50	10,50	50
A1	PONTICINO	351+579	NORD	n°9	1	16,00	16,00	100
A1	PONTICINO	351+579	NORD	n°10	1	16,00	16,00	100
A1	PONTICINO	351+579	SUD	n°2	1	10,00	10,00	100
A1	PONTICINO	351+579	SUD	n°4	1	10,00	10,00	100
A11	MONTECATINI	39+435		n°2	1	11,00	11,00	50
A11	MONTECATINI	39+435		n°3	1	11,00	11,00	50

Le lavorazioni da eseguirsi in corrispondenza dei giunti sono le seguenti:

- l'eventuale taglio con idonea segatrice a disco della pavimentazione, per tutta la larghezza e lunghezza necessarie;
- demolizione e trasporto a discarica dell'apparecchiatura di giunto esistente;
- la preparazione dell'estradosso delle solette interessate al giunto, mediante bocciardatura spinta a qualsiasi profondità, lavaggio delle superfici, soffiatura con aria compressa;
- la posa di un tubo di drenaggio per la raccolta delle acqua provenienti dall'interno delle pavimentazioni, da porre in opera a monte o a valle del giunto;
- il ripristino delle testate delle solette eseguito con malta cementizia tipo MC4fibrorinforzata;
- il getto di malta di resina epossidica, avente opportuna granulometria, con funzione di cuscinetto tra soletta e l'intradosso della struttura formante il giunto vero e proprio, comprensivo di armatura ed ancoraggio alla soletta, eseguito secondo le indicazioni della D.L.;
- il sistema di masselli di raccordo alla pavimentazione realizzato in malta epossidica ad altissima resistenza alla compressione e all'abrasione o in alternativa con malta cementizia di tipo MC4fibrorinforzata comprensiva di armatura in barre di acciaio;
- l'esecuzione dei fori per gli ancoraggi del giunto;
- la scossalina di drenaggio in neoprene armata con maglia quadra di juta imputrescibile fissata alla soletta con adesivo epossidico;
- la posa in opera del giunto di dilatazione vero e proprio, completo di ancoraggi alle solette e collanti vari secondo quanto specificato nei disegni della Ditta fornitrice e quanto ordinato dalla D.L.;
- il sistema di ancoraggio realizzato con tirafondi di idonea sezione e lunghezza;
- l'eventuale ripristino della pavimentazione a cavallo dei giunti.

**Per le sole opere con giunti di escursione paria 50 mm e 100 mm le apparecchiature saranno fornite direttamente dalla Committente, complete di tirafondi, canaletta raccolta acque e scossalina di drenaggio, esclusi collanti e malte che sono compensati con l'articolo di elenco relativo alla posa in opera.**

#### **4. VINCOLI**

Per le opere in progetto non sono presenti vincoli poiché gli interventi verranno eseguiti su opere esistenti e sulla piattaforma autostradale.

#### **5. AREA DI CANTIERE ED OPERE PROVVISORIALI**

Come area di cantiere è possibile utilizzare la carreggiata autostradale; si lavorerà infatti in riduzione di carreggiata, in base alla programmazione redatta dalla DT.

Non sono presenti impianti tecnologici interferenti con le lavorazioni.

#### **6. INTERFERENZE CON IL TRAFFICO AUTOSTRADALE**

I lavori interferiranno con il traffico autostradale per 143 gg non continuativi.

**Alcune lavorazioni verranno effettuate in notturno con orario 22,00-6,00**

Di norma le lavorazioni sono divise in due fasi, ma potranno variare in base alla presenza di 2 o 3 corsie di transito:

##### ***Fase 1***

Chiusura delle corsie di emergenza, marcia lenta assicurando due corsie ridotte installando anche della segnaletica orizzontale provvisoria.

##### ***Fase 2***

Chiusura delle corsie di sorpasso, marcia veloce assicurando due corsie ridotte installando anche della segnaletica orizzontale provvisoria.

#### **7. INTERFERENZE CON LA VIABILITA' SOTTOSTANTE**

Non si segnalano interferenze con la viabilità sottostante.

#### **8. TEMPI PER L'ESECUZIONE**

Il periodo complessivo per l'esecuzione dei lavori è previsto in 365 giorni naturali e consecutivi.

# Norme Tecniche per la fornitura in opera dei giunti di dilatazione su opere d'arte

Il presente Capitolato Speciale riguarda i giunti di dilatazione di superficie, utilizzabili per impalcati di opere d'arte stradali ed autostradali. I giunti in oggetto possono essere destinati ad opere di nuova costruzione o alla sostituzione di giunti di opere esistenti.

## 1. Riferimenti normativi

UNI EN 1337-1 Appoggi strutturali – Regole generali di Progetto

UNI EN 1337-3 Appoggi strutturali – Appoggi elastomerici

Legge n.1086 5 Novembre 1971, e relativo D.M. in vigore: “Norme per la disciplina delle opere in conglomerato cementizio armato, normale e precompresso ed a struttura metallica”.

Istruzioni CNR UNI 10011 “Costruzioni d'acciaio: istruzioni per il calcolo, l'esecuzione e la manutenzione”

Decreto Ministeriale 04.05.90: “Criteri generali e prescrizioni tecniche per la progettazione, esecuzione e collaudo dei ponti stradali”.

Ordinanza Ministeriale n.3274 20 Marzo 2003, e Successive Modifiche e Integrazioni: “Primi elementi in materia di criteri generali per la classificazione sismica del territorio nazionale e di normative tecniche per la costruzione in zona sismica”

## 2. Requisiti prestazionali

### ***Continuità e movimento***

Il giunto deve portare il carico veicolare e consentire gli spostamenti longitudinali e le rotazioni delle parti contrapposte senza opporre significativa resistenza. Eventuali spostamenti trasversali (ponti in curva, ponti obliqui, etc.) dovranno essere esplicitamente tenuti in conto e dichiarati dal Progettista. In corrispondenza del giunto, devono essere impediti spostamenti verticali discontinui a livello del piano viabile, che possono pregiudicare la sicurezza del traffico e la durabilità del giunto stesso.

Il giunto deve assolvere la funzione di proteggere adeguatamente il bordo della pavimentazione, deve garantire adeguate caratteristiche di regolarità di percorrenza e di aderenza e non costituire azzardo per qualsiasi categoria di utenza stradale.

Il giunto non dovrà generare elevati livelli di rumorosità e di vibrazioni sotto traffico.

### ***Impermeabilità***

L'impermeabilizzazione del giunto è di fondamentale importanza, tenendo conto che la perdita di impermeabilità è la causa più comune di deterioramento del giunto e di danni alle strutture sottostanti, con i costi diretti e indiretti che ne conseguono. Il giunto deve essere impermeabile a tutte le acque di superficie del piano viabile; se è previsto il passaggio di acqua attraverso il giunto, questa deve essere raccolta nel varco strutturale al di sotto di esso da opportuni dispositivi (scossaline, gronde, canalette, etc.), allontanata dalle strutture adiacenti e scaricata nel sistema di drenaggio dell'impalcato.

Dovrà anche essere previsto un sistema di raccolta delle acque di sottopavimentazione, che, se accumulate in prossimità del giunto, possono esercitare, sotto l'azione della pressione veicolare, sollecitazioni anomale sul giunto e sulle sue parti (sigillature). Il sistema dovrà essere collegato senza soluzione di continuità al sistema di impermeabilizzazione della soletta. Lo scarico delle acque di sottopavimentazione assume importanza critica in presenza di pavimentazioni drenanti fonoassorbenti.

I dispositivi previsti non devono interferire con le strutture principali dell'opera e devono consentire agevolmente le operazioni di ispezione e manutenzione.

### ***Drenaggio e caditoie***

Il giunto deve essere munito di dispositivi di drenaggio atti a smaltire le acque che si infiltrano al di sotto della pavimentazione stradale. I dispositivi di drenaggio non devono interferire con le strutture principali dell'opera.

Per un corretto funzionamento del sistema di drenaggio è indispensabile prevedere, nel caso non siano presenti, delle adeguate caditoie a ridosso del sistema di drenaggio del giunto.

### ***Aderenza***

Il giunto deve garantire un'adeguata aderenza agli pneumatici dei veicoli, ed in particolare tutti i giunti longitudinali, dovranno presentare opportuni risalti o irruvidimenti superficiali in modo tale da garantire un'adeguata aderenza.

### ***Resistenza alla corrosione***

Tutte le parti metalliche soggette a corrosione devono essere protette da un idoneo ciclo protettivo.

### **Manutenzioni**

Il giunto non deve pregiudicare tutte le operazioni di ordinaria e straordinaria manutenzione delle opere d'arte (es.: sollevamenti, ispezioni ecc.) nonché le operazioni invernali (urto di coltelli spazzaneve).

### **3. Tipologie di giunti**

I giunti di impiego ordinario e di produzione corrente si distinguono in:

- **Giunti in acciaio**, generalmente costituiti da profilati in acciaio contrapposti, ancorati alla struttura con zanche e getti integrativi di malte o betoncini. Sono completati da un profilo flessibile in elastomero (incollato o vulcanizzato agli elementi metallici), inserito nel varco del giunto, per garantirne la impermeabilizzazione. Tale tipologia è anche comunemente utilizzata per realizzare giunti sottopavimentazione (la pavimentazione ricopre totalmente il giunto ed è continua sopra di esso).
- **Giunti in elastomero armato**, costituiti da elementi deformabili in gomma vulcanizzati a profili metallici di armatura e di ancoraggio, conglobati nella gomma. Il giunto è completato da masselli di raccordo in malta tra gli elementi del giunto e la pavimentazione, da una scossalina per la raccolta delle acque di superficie e da un sistema per il drenaggio delle acque di sottopavimentazione. Gli elementi costituenti il giunto hanno sagomatura e dimensioni variabili a seconda della escursioni richieste. Grazie alla deformabilità degli elementi in gomma, il giunto si adatta anche all'assorbimento di limitati scorrimenti trasversali e verticali (sbalzi di impalcati).
- **Giunti a pettine**, ottenuti mediante la contrapposizione di due elementi metallici (acciaio o alluminio in genere) aventi configurazione a pettine tra loro complementare. Tali elementi garantiscono, grazie alla reciproca compenetrazione, la continuità del piano viabile in presenza di escursioni longitudinali. Lo schema statico può essere di doppio appoggio, quando l'elemento a pettine poggia su entrambe le testate o a mensola, quando esso è fissato a sbalzo su di una sola testata. A meno di accorgimenti particolari, tale tipo di giunto consente scorrimenti laterali limitatissimi (particolare

attenzione va posta nell'accoppiamento con gli apparecchi d'appoggio, si raccomanda in particolare l'accoppiamento ad appoggi mobili unidirezionali con direzione delle guide parallela a quella dei denti del giunto).

- **Giunti a piastra metallica**, composti da due o più piastre in acciaio che scorrono le une sulle altre garantendo l'escursione richiesta e la continuità del piano viabile. E' una tipologia di giunto adatta a medie e grandi escursioni.

- **Giunti modulari :**

#### ***A piastre metalliche e soffietti***

costituiti da una serie di elementi metallici disposti in senso trasversale e collegati da idonei profili in gomma (soffietti) che, con la loro deformabilità, assicurano lo sviluppo delle escursioni richieste. La continuità del piano viabile è assicurata direttamente dagli elementi metallici e in gomma o da una piastra ponte metallica collegata rigidamente a una testata e contrastata sul lato opposto dagli elementi modulari deformabili. Oltre a permettere notevoli escursioni longitudinali, questo tipo di giunto può essere reso idoneo all'assorbimento di scorrimenti trasversali.

#### ***Lamellari***

costituiti da una serie di profili metallici disposti in senso trasversale e collegati da idonei profili in gomma che, con la loro deformabilità, assicurano lo sviluppo delle escursioni richieste. La continuità del piano viabile è assicurata direttamente dagli elementi metallici trasversali, scorrevoli su travi metalliche, che assicurano lo sviluppo degli scorrimenti richiesti.

La ripartizione uniforme dell'interasse delle lamelle deve essere garantita da un sistema cinematico che distribuisce il movimento in parti uguali su ogni lamella.

L'impermeabilità del giunto è garantita dai profili in gomma interposti tra le lamelle.

- **Giunti tampone**, sono giunti costituiti da un getto in situ di un composto bituminoso flessibile (in grado cioè di assorbire spostamenti), che assicura anche la continuità del piano stradale. Il sostegno del tampone è garantito da una sottile lamina di acciaio posta a cavallo del varco strutturale, mentre la tenuta idraulica è assicurata da un sistema di drenaggio sottopavimentazione e da un elemento elastico inserito nel varco.



I giunti tampone sono oggetto di una trattazione specifica nell'Appendice A del presente articolo.

- **Giunti longitudinali**, sono dispositivi atti a raccordare due impalcati adiacenti (ampliamenti di carreggiata) in senso longitudinale al traffico in transito.

Per l'installazione del giunto, può essere adottata sia la tipologia in elastomero armato con le prescrizioni sopra riportate, sia la tipologia a tampone viscoelastico utilizzando un composto bituminoso in grado di assorbire anche spostamenti verticali.

Nel caso si adotti la tipologia in elastomero armato, la parte estradossale deve essere conformato per prevenire la mancanza di aderenza (antiskid) da parte del traffico in transito.

- **Insonorizzazione Giunti**, per attenuare il rumore generato dai giunti di dilatazione (principalmente per i giunti a grande escursione), nelle zone ove sono presenti insediamenti, si potranno utilizzare opportuni dispositivi antirumore :

- intradossali (al di sotto dell'impalcato)

  - Es. paratie prefabbricate fonoassorbenti ecc.

- estradossali (al di sopra dell'impalcato)

  - Es. giunti modulari lamellari : elementi romboidali o sinusoidali saldati sulle lamelle del giunto.

## 4.Materiali

### **Acciaio da costruzione**

Le caratteristiche degli acciai da costruzione impiegati per la realizzazione dei giunti dovranno essere in accordo alla UNI EN 10025.

Gli acciai impiegati in elementi soggetti a verifica strutturale dovranno avere i seguenti requisiti minimi di resilienza:

Prova di resilienza secondo UNI EN 10045 : a -20 °C  $\geq$  27 J

Gli elementi in acciaio vulcanizzati a elementi in gomma e che non presentino saldature sono esclusi dalla suddetta prescrizione.

Tutte le superfici in acciaio non a contatto con il calcestruzzo devono essere protette dalla corrosione, compresa una striscia di 30 mm della parte a contatto col calcestruzzo.

Non necessitano protezioni anticorrosive gli elementi d'acciaio interamente ricoperti da gomma per uno spessore non inferiore a 2 mm e quelli inossidabili, CORTEN o similari.

Per la definizione del sistema di protezione anticorrosiva, l'Appaltatore dovrà documentare:

- la preparazione della superficie;
- il tipo di rivestimento della superficie;
- la procedura per il trattamento di danneggiamenti locali nella protezione anticorrosiva.

La documentazione deve essere controfirmata dal Produttore di materie prime o componenti che costituiscono l'appoggio.

### ***Acciaio inossidabile***

Le caratteristiche degli acciai inossidabili impiegati per la realizzazione dei giunti dovranno essere in accordo alla UNI EN 10088.

### ***Superfici di scorrimento e scossaline***

Per le superfici di scorrimento in accoppiamento con parti in PTFE è prescritto l'impiego di acciaio inossidabile tipo X5 Cr NiMo 1712 (UNI EN 10088-2).

La scossalina principale di tenuta trasversale sarà preferibilmente realizzata in gomma (vedi paragrafi successivi), materiale che garantisce una maggiore impermeabilizzazione e una migliore lavorabilità rispetto all'acciaio. Se realizzata in lamiera di acciaio inossidabile, dovrà essere in X5 Cr Ni 1810 (UNI EN 10088-2), di almeno 0,6 mm di spessore (valori superiori per giunti di grande escursione).

### ***Ancoraggi e bulloneria***

Per i tirafondi e la bulloneria sarà impiegato in genere acciaio zincato CL. 8.8 o in alternativa acciaio inossidabile tipo X5 CrNiMo 1712.

### ***Leghe di alluminio***

Per tutte le leghe di alluminio dovranno essere indicate le normative di riferimento.

Per la lega di alluminio impiegata nella realizzazione di elementi esposti al traffico dovrà essere prodotta una lista di referenze in impieghi analoghi che ne attesti l'idoneità e la validità nel tempo.

Le caratteristiche minime, salvo migliori prestazioni richieste dal progettista, dovranno risultare le seguenti (UNI EN 10002):

- 1) Carico unitario di rottura a trazione:  $\geq 215$  MPa

2) Carico unitario di scostamento dalla proporzionalità :  $\geq 175$  MPa

3) Allungamento : 1,5%

4) Durezza Brinell : 70

### **Gomma**

Le caratteristiche della gomma dovranno essere conformi alle UNI EN 1337.

La scossalina principale di tenuta trasversale, se realizzata in gomma, dovrà essere in uno dei seguenti materiali e spessori minimi, salvo richieste da parte del progettista di migliori caratteristiche:

- guaina in gomma policloroprenica di almeno 2 mm di spessore;
- guaina in Hypalon di almeno 1,2 mm di spessore;
- guaine in doppio strato di hypalon-gomma policloroprenica rispettivamente di spessore 1 e 2 mm per complessivi 3 mm.

### **Malte, betoncini e resine**

**Malta cementizia**, premiscelata, colabile, con ritentore d'umidità liquido, ad elevatissima duttilità, contenente fibre sintetiche per ridurre gli effetti negativi del ritiro plastico e fibrorinforzata con fibre metalliche rigide (acciaio) per conferire duttilità, con le caratteristiche indicate nelle malte per ripristini di tipo MC3 (Art. 22), salvo migliori disposizioni progettuali.

**Betoncino cementizio**, colabile, ad elevatissima duttilità, ottenuto aggiungendo aggregati selezionati alla malta descritta in precedenza, con le caratteristiche indicate nei betoncini per ripristini di tipo B3 (Art. 22), salvo migliori disposizioni progettuali.

**Malta di resina** per spessoramenti con le seguenti caratteristiche, salvo migliori disposizioni progettuali:

Resistenza a compressione ASTM D695:  $> 55$  MPa a 7gg di stagionatura.

Modulo elastico ASTM D695: 7000 MPa a 7gg di stagionatura.

Resistenza a trazione per flessione ASTM D790:  $> 25$  MPa a 7gg di stagionatura

Resistenza a trazione diretta ASTM D638:  $> 8$  MPa a 7gg di stagionatura

Modulo elastico a trazione diretta ASTM D638: 9500 MPa a 7gg di stagionatura

***Sigillante di natura polisolfurica*** con le seguenti caratteristiche, salvo migliori disposizioni progettuali:

Resistenza a trazione - UNI EN 12311: 0,5 MPa.

Allungamento a rottura - UNI EN 12311: 250%.

Permeabilità all'acqua - UNI EN 1928: nulla.

Resistenza in nebbia salina - ASTM R 117: 650 h.

Durezza: 25 ShA.

***Pasta di resina con funzione di adesivo*** con le seguenti caratteristiche, salvo migliori disposizioni progettuali:

Resistenza a compressione: 90 MPa.

Resistenza a flessotrazione: 50 MPa.

Adesione al metallo - ASTM D 1002: 10 MPa.

Adesione al calcestruzzo - UNI 8298-1: 3 MPa (rottura del supporto in cls).

Ritiro lineare - ASTM D 2556: inferiore a 0,0013 cm/cm.

Modulo elastico secante a compressione - UNI 6556: 6 GPa.

Gel time - ASTM D 2471: 5°C=150 min; 20 °C=45 min.

***Malta di resina con funzione impermeabilizzante-sigillante*** con le seguenti caratteristiche salvo migliori disposizioni progettuali:

Resistenza a trazione - UNI EN 12311: 3 MPa

2) Durezza 80 ShA

3) Deformazione residua a trazione - UNI EN 12311: < 15%

4) Permeabilità all'acqua - UNI EN 1928: nulla

5) Adesione al calcestruzzo - UNI 8298-1: 3 MPa (rottura del supporto in cls)

## **5.Posa in opera**

### ***Piani e vani di posa***

L'Appaltatore dovrà presentare alla Direzione Lavori un mese prima di iniziare le lavorazioni i disegni dei giunti e delle relative procedure di montaggio in opera, riferiti ad una posizione di apertura media.

Su tali elaborati dovranno essere riportate le tolleranze di fabbricazione secondo normativa UNI EN 22768 e le tolleranze relative alle operazioni di posa in opera. Tali indicazioni dovranno in ogni caso riguardare i seguenti punti:

- planarità dei piani di posa degli elementi costituenti il giunto;
- complanarità dei due piani di posa degli elementi contrapposti del giunto;
- dimensioni del varco riferite a temperatura media;
- posizione ed interassi degli ancoraggi.

Tali elaborati dovranno essere controfirmati dal Fornitore in qualità di progettista e costruttore dell'appoggio e saranno ritenuti idonei previa accettazione da parte della Direzione Lavori. Eventuali variazioni di quanto riportato nei suddetti disegni, dovranno essere concordate con la Direzione Lavori.

Nel caso di installazione di giunti su opere nuove, la posa in opera (da effettuare generalmente dopo la stesa della pavimentazione), sarà realizzata secondo le seguenti fasi esecutive:

1. Taglio della pavimentazione per l'intero suo spessore lungo le linee delimitanti la fascia da asportare.
2. Demolizione della pavimentazione e dell'eventuale strato di impermeabilizzazione.
3. Asportazione di eventuali strutture di giunto provvisorio.
4. Ravvivatura dell'estradosso soletta mediante fresatura, sabbiatura o bocciardatura.
5. Eventuale getto di malta e/o betoncino cementizi reoplastici, a ritiro compensato, fibrorinforzati, predosati, opportunamente armati, collegati alla testata, per portare in quota il piano di appoggio dell'apparecchio di giunto.
6. Posizionamento del giunto, da effettuare con appositi apparecchi di livellazione in funzione delle quote della pavimentazione adiacente. La differenza di quota tra il piano della pavimentazione ed il piano del giunto sarà compresa tra +5 mm e 0 mm.
7. Eventuale pre-regolazione, da eseguire a cura di tecnici qualificati e con specifiche attrezzature, secondo le caratteristiche del giunto, nonché della stagione e delle caratteristiche dell'opera.
8. Completamento del massetto di raccordo tra giunto e pavimentazione.

Nel caso di manutenzioni, ripristini e adeguamenti, alle operazioni precedentemente descritte sono da aggiungere le seguenti fasi (dopo la fase 2):

- eventuale asportazione del giunto esistente ammalorato.
- eventuale ripristino della testata di soletta con malta e/o betoncino cementizi reoplastici, a ritiro compensato, fibrorinforzati, predosati opportunamente armati, collegati alla testata, secondo il tipo di degrado riscontrato; tale ripristino avverrà, previa verifica di funzionalità delle armature esistenti e loro eventuale integrazione, con un unico getto sino alla quota del piano di appoggio dell'apparecchio di giunto.

### ***Preregolazione***

Solo per le tipologie di giunto che lo richiedono, la preregolazione dell'apparecchiatura sarà effettuata in accordo ai dati forniti dalla Direzione Lavori, con comunicazione scritta da inviare prima dell'inizio dei lavori. La preregolazione dovrà tener conto dell'apertura strutturale esistente, della funzionalità del giunto precedentemente approvato e della capacità di movimento degli apparecchi di appoggio.

### ***Raccordi con la pavimentazione, i cordoli e le barriere***

Il raccordo con la pavimentazione, salvo diverse prescrizioni progettuali, sarà di larghezza minima di 100 mm se eseguito con betoncino e di 50 mm se eseguito con altro prodotto specifico (asfalto colato, resina a basso modulo elastico, ecc.) con caratteristiche indicate dall'Appaltatore e accettate dalla Direzione Lavori.

Per larghezze pari o superiori a 200 mm il raccordo dovrà essere realizzato con malta premiscelata colabile fibrorinforzata ad alto indice di duttilità ed armato con barre di acciaio collegate alla soletta dell'impalcato.

I raccordi con i cordoli e le barriere saranno realizzati in funzione delle escursioni del giunto:

- per i giunti di escursione  $\leq 50$  mm:

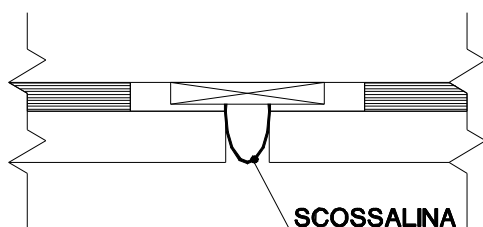
guarnizione elastica inserita nell'apertura strutturale eseguita con materiale conforme a quanto specificato in precedenza (gomma).

- per giunti di escursione  $>$  di 50 mm:

coprigiunti metallici solidali ad un impalcato e scorrevoli sull'altro realizzati con materiali conformi a quanto specificato in precedenza (acciai), protetti dalla corrosione conformemente a quanto specificato nel relativo paragrafo.

### ***Sistema di raccolta delle acque***

La raccolta delle acque sarà assicurata da una scossalina che collega le due testate della apertura strutturale (vedi fig. A) il sistema dovrà interessare tutta la larghezza dell'impalcato anche qualora il giunto sia limitato alla sola zona carrabile.



**Fig. A**

## **6. Prove e controlli**

### ***Generalità***

La fabbricazione dei giunti, dei dispositivi di collegamento tra opera e giunti, l'esecuzione dei ripristini o adeguamenti dei medesimi in caso di manutenzione o riparazione, dovrà avvenire impiegando esclusivamente i materiali previsti in sede di progetto la cui qualità dovrà essere comprovata mediante idonea certificazione.

Le Società Produttrici dei materiali devono produrre in regime di "Assicurazione di qualità" rispettando le direttive UNI EN 29001 (ISO 9001).

In particolare le Società Produttrici devono possedere certificazione di qualità ai sensi della normativa UNI EN 29001 e possedere un manuale di Qualità.

La Direzione Lavori in accordo con la Committente potrà richiedere che il Fornitore richieda al Produttore, congiuntamente al materiale, una dichiarazione che attesti le prestazioni del materiale che viene consegnato di volta in volta.

### ***Prove a carico del produttore***

Il produttore dovrà fornire alla D.L. copia dei certificati attestanti l'esecuzione delle prove funzionali, di carico, a fatica e anticorrosive effettuate. Tali prove dovranno essere condotte secondo una metodologia di seguito descritta; rimane facoltà del produttore proporre certificati che attestino il superamento di prove eseguite con metodologie migliorative secondo il giudizio della D.L..

#### a) Prova funzionale del giunto

La prova va eseguita su di un prototipo di giunto in scala reale per una larghezza:

- $\geq 3,75$  m per giunti con appoggi discontinui;
- $\geq 1,0$  m e comunque coinvolgente almeno n. 2 ancoraggi per parte, per giunti con appoggio continuo.

Le prove consisteranno in:

- n. 10 cicli sperimentali con rilevazione della caratteristica forza-spostamento alle massime escursioni di esercizio;
- n. 3 cicli sperimentali come sopra alle massime escursioni sismiche.

#### b) Prove di carico

La prova statica va effettuata su di un elemento significativo del giunto avente larghezza come definito all'art. 27.6.2 e consisterà in:

n. 1 prova statica con carico pari a  $100 \times 1,4 \times 1,3 = 182$  kN applicato ad un'impronta di  $0,30 \times 0,30$  m disposto sull'elemento di giunto alla massima apertura e nella posizione più sfavorevole.

Durante la prova si misurerà la freccia del giunto che dovrà risultare minore o uguale al valore teorico. Al termine della prova il giunto non dovrà presentare danneggiamenti.

#### c) Prova a fatica

È richiesta per quei tipi di giunto nei quali le parti soggette a verifica strutturale sono realizzate in elementi metallici.

La prova si effettua su di un elemento di giunto come specificato all'art. 27.6.2.

Il carico applicato deve variare da zero al carico massimo come più sotto definito con frequenza non superiore a 4 Hz per 2.000.000 di cicli.

Il carico massimo applicato deve essere pari a quello definito nel Progetto incrementato del coefficiente dinamico ( $100 \text{ kN} \times 1,4$ ) su di un'impronta di  $0,30 \times 0,30$  m.

Al termine della prova il giunto non deve presentare danneggiamenti.

#### d) Prove di protezione anticorrosiva

Il sistema di protezione anticorrosiva definito, deve essere qualificato tramite le seguenti prove:

- prova in nebbia salina (720 h 5% cloruro di sodio) UNI EN ISO 9227 - ISO 4628/2/3/4/5;



- misurazione dello spessore minimo del film secco ISO 2808;
- prova di adesione ISO 2409 prima e dopo prova in nebbia salina;
- prova d'urto UNI EN ISO 6272.

I criteri di accettabilità sono riportati nella Tabella seguente:

PROVA	NORMA	CRITERI DI ACCETTABILITÀ
Nebbia salina	UNI EN ISO 9227	Assenza di bolle ISO 4628/2 Assenza di ruggine ISO 4628/3 Assenza di distacco-Ri:1 ISO 4628/4 Assenza di sfaldatura ISO 4628/5
Spessore minimo del film secco	ISO 2808	Come specificato dal produttore della vernice
Adesione	ISO 2409	0 o 1
Urto	UNI EN ISO 6272	Nessun danno visibile con una massa di 1 kg ed un'altezza di caduta di 100 mm

e) Controlli sui prodotti finiti

I controlli devono essere effettuati dalla Direzione Lavori in contraddittorio con l'Appaltatore e il Fornitore, in conformità alla documentazione tecnica fornita.

***Prove a carico dell'appaltatore (prequalifica)***

L'Appaltatore dovrà ottemperare a quanto previsto nella circolare del Ministero dei Lavori Pubblici n. 2357 del 16/05/96 e successivi aggiornamenti.

L'accettazione delle partite sarà a cura della D.L. che su sua richiesta, potrà predisporre delle prove a carico delle Imprese esecutrici da eseguirsi presso laboratori certificati.

Qualora la Direzione Lavori rifiuti una qualsiasi provvista come non atta all'impiego, l'Appaltatore dovrà sostituirla con altra che corrisponda alle caratteristiche volute.

I materiali rifiutati dovranno essere allontanati immediatamente dal cantiere a cura e spesa della stessa Appaltatore.

L'accettazione dei materiali da parte della Direzione Lavori non esime l'Appaltatore dalla responsabilità circa la buona riuscita delle opere.

L'Appaltatore dovrà inoltre presentare alla D.L. la documentazione delle prove eseguite in laboratorio di seguito specificate ai par. 1.6.3.1. e 1.6.3.2.

a) Prova di adesione al cls

- eseguita in laboratorio

La prova di adesione si farà su travetti 70•70•280 mm a forma di cuneo con una faccia inclinata di 20°, in calcestruzzo dosato in ragione di 450 kg di cemento per metro cubo d'impasto e stagionato per 28 giorni.

La faccia sarà spazzolata con spazzola d'acciaio all'atto della sformatura e trattata con la mano d'attacco che sarà utilizzata durante la messa in opera.

Si procederà infine al completamento del travetto mediante colaggio della malta di ripristino.

Il carico sarà applicato assialmente sulle due facce minori.

La resistenza richiesta è quella di taglio sulla faccia inclinata di 20°.

- eseguita in opera

La verifica di ottenimento dell'adesione in opera si otterrà con il controllo al martello in contraddittorio con l'Appaltatore.

Qualora risultassero superfici risonanti a vuoto l'Appaltatore dovrà intervenire, a sua cura e spese, nei modi ritenuti dalla Direzione Lavori più opportuni, per eliminare tali difetti.

Nel caso non fosse possibile ristabilire la continuità con la soletta sottostante l'Appaltatore provvederà a sua cura e spese alla demolizione e al ripristino del giunto risultato non idoneo.

b) Prova di sfilamento tirafondi

La prova di sfilamento dei tirafondi deve essere eseguita con un tirafondo M16 realizzato in materiale analogo a quello utilizzato per il fissaggio dei giunti, ancorato per 110 mm in calcestruzzo  $R_{ck} \geq 50$  MPa.

Il carico di sfilamento deve essere applicato assialmente al tirafondo con opportune attrezzature che annullino eventuali componenti deviate (snodi).

c) Controllo delle materie prime e componenti

L'Appaltatore dovrà fornire alla Direzione Lavori la documentazione atta a dimostrare che le materie prime ed i componenti utilizzati per la costruzione dei giunti da parte dei Produttori siano stati prodotti in base ad un sistema di controllo di qualità. Tutte le materie prime ed i componenti devono essere identificati in modo da poter correlare in ogni momento la documentazione di controllo agli stessi. La rintracciabilità deve essere garantita durante tutto il processo di fabbricazione ed installazione dei giunti. I controlli

devono essere effettuati dalla Direzione Lavori in contraddittorio con l'Appaltatore e il Produttore, secondo la tabella seguente:

<b>Tipo di controllo</b>	<b>Materiale o componente</b>	<b>Controllo in accordo con</b>
<b>Controllo da parte del Produttore e/o della Direzione Lavori</b>	Acciaio strutturale	UNI EN ISO 377 UNI 552 UNI EN 10025
	Acciaio inossidabile	
	Gomma	UNI EN 1337-3
	Lega di alluminio	UNI EN 10002
	Prodotti componenti malte, betoncini e resine	UNI EN 12390-1 UNI EN 12390-3 UNI EN 12390-5 Scheda tecnica del Produttore
<b>Rapporto di prova di laboratorio di parte terza 1)</b>	Acciaio strutturale	UNI EN ISO 377 UNI 552 UNI EN 10025
	Acciaio inossidabile	
	Gomma	UNI EN 1337
	Prodotti componenti malte, betoncini e resine	Tutti i controlli previsti al punto 27.3.5 delle presenti Norme
1) Nota:da eseguire solo nel caso in cui il materiale non provenga regolarmente da produttori operanti con sistema di controllo della qualità certificato.		

### ***Prove e Controlli in corso di montaggio***

A discrezione della D.L. saranno effettuati i controlli in contraddittorio con l'Appaltatore e il Fornitore, secondo la tabella seguente:

<b>Tipo di controllo</b>	<b>Soggetto del controllo</b>	<b>Caratteristiche da controllare</b>	<b>Controllo in accordo con</b>
<b>Controllo da parte della Direzione Lavori, dell'Appaltatore e del Fornitore</b>	Fenditura strutturale	Apertura	Dati forniti da Direzione Lavori
	Nicchie di alloggiamento	Dimensioni	Disegni forniti dall'Appaltatore controfirmati dal Fornitore
	Malte, betoncini e resine	Resistenza a compressione	UNI EN 12390-1 UNI EN 12390-3
	Tirafondi	Coppia di serraggio	Disegni forniti dall'Appaltatore controfirmati dal Fornitore
		Lunghezza di inghisaggio	Disegni forniti dall'Appaltatore controfirmati dal Fornitore
	Giunto	Preregolazione	Dati forniti dalla Direzione Lavori
		Temperatura alla posa	Dati di Progetto
		Tolleranza di posa in opera	Cap. 27.5.3 delle presenti Norme

In corso di montaggio la D.L. potrà richiedere ulteriori prove su malte, betoncini, resine, da effettuarsi presso laboratori accreditati, e prove di sfilamento dei tirafondi da effettuarsi in sito.

### ***Prove e Controllo dell'inquinamento acustico sui giunti***

Sulle opere d'arte ove nelle immediate vicinanze siano presenti insediamenti urbani, sarà facoltà della Direzione Lavori verificare le caratteristiche acustiche dei giunti prescrivendo l'esecuzione di una prova finalizzata a misurare l'incremento di rumore dovuto al passaggio del veicolo sul giunto.

Non si rendono necessarie le prove per interventi di manutenzione e/o sostituzione dell'attuale apparecchiatura con altra della stessa tipologia.

Per la soluzione alle problematiche legate all'aspetto acustico si rimanda al Par. 1.3 (Insonorizzazione giunti).

Il rumore è sia quello prodotto verso l'alto rispetto al piano viabile, sia quello prodotto verso il basso, sotto l'intradosso dell'impalcato.

La prova dovrà essere effettuata al fine di:

- omologare preventivamente i giunti;

- verificare la corrispondenza dei giunti installati rispetto a quanto originariamente omologato;
- collaudare il giunto in situ;
- verificare nel tempo il mantenimento delle proprietà acustiche.

La prova andrà effettuata su strada sul giunto installato o anche, se necessario, al di sotto del viadotto.

La velocità del vento durante le misurazioni dovrà essere inferiore a 2 m/s.

La strumentazione di misura dovrà essere conforme a quanto prescritto per i fonometri di classe 1 della norma IEC 651 ovvero CEI 29-1.

Se si utilizzano fonometri integratori si dovrà fare riferimento alle norme IEC 831; per i filtri in banda di ottava o terzi di ottava si farà riferimento alla IEC 225.

Le misure di rumore andranno effettuate utilizzando la ponderazione A e la costante di tempo slow.

La sorgente di rumore sarà costituita da un veicolo leggero (es. Fiat Uno) che transita sul giunto con velocità di 100 km/h.

La prova andrà poi ripetuta utilizzando come sorgente di rumore un veicolo pesante definito dalla Direzione Lavori a velocità di 70 km/h.

Per tale prova il microfono ricevitore sarà posto in corrispondenza del giunto ad 1,5 m di altezza dal piano viabile ed un altro microfono sarà posto a 50 m dopo il giunto, entrambi a 4 m di distanza dall'asse del veicolo.

La prova andrà eseguita con due microfoni in modo sequenziale, ciascuna per un intervallo di tempo di 2 s relativo al passaggio del veicolo davanti al microfono stesso.

Le rilevazioni andranno effettuate con queste modalità in tratti di strada adiacenti in presenza ed in assenza di giunto ottenendo così i valori dell'incremento di rumore dovuto al giunto come differenza fra le varie letture strumentali.

Ciascuna delle prove previste:

- a) in assenza ed in presenza di giunto con veicolo leggero;
- b) in assenza ed in presenza di giunto con veicolo pesante;

andrà ripetuta almeno 3 volte e il risultato sarà dato dal valore medio dei valori rilevati nei tre passaggi.

Il confronto tra il rumore misurato in presenza del giunto rispetto a quello misurato in assenza del giunto sarà rilevato con il SEL (Sound Exposure Level) espresso in dB (A).

## 7.Piano di assicurazione qualità

Il piano di assicurazione di qualità (PAQ) comprende la descrizione del processo di produzione ed installazione dei giunti e la precisazione di tutti i controlli eseguiti per assicurare in modo soddisfacente la rispondenza dei giunti al presente Capitolato Speciale.

L'Appaltatore deve consegnare il PAQ, controfirmato dal Fornitore per la parte di sua competenza, alla Direzione Lavori, unitamente al Progetto esecutivo dei giunti, prima dell'inizio della produzione degli stessi.

## 8.Manutenzione dei dispositivi

Ogni giunto di dilatazione, o se sufficiente ogni tipologia, dovrà essere dotato di un manuale di manutenzione fornito dall'Appaltatore e controfirmato dal Fornitore, in cui sono indicati modalità, tempistica e frequenza degli interventi di manutenzione ordinaria da eseguirsi sul dispositivo.

In tale manuale dovranno essere riportate anche le procedure da attuare nel caso che si rendessero necessari interventi di manutenzione straordinaria.

## 9.Penali

### - Penalità per il non raggiungimento delle prestazioni previste in Progetto:

- qualora dalle prove eseguite risultassero valori inferiori di non più del 10% rispetto a quelli richiesti, secondo le presenti Norme, il Progettista eseguirà una verifica della sicurezza. Se tale verifica desse esito positivo, l'apparecchio sarà accettato ma il suo prezzo unitario sarà decurtato del 20%;
- qualora i valori risultassero superiori a tale 10% o la precedente verifica avesse dato esito negativo, l'Appaltatore sarà tenuto, a sua totale cura e spese, alla sostituzione della fornitura con giunti di caratteristiche adeguate alle prestazioni richieste.

### - Penali per difetti di impermeabilizzazione:

- se entro due anni dalla sua costruzione, durante la pioggia e/o dopo alcune ore dall'ultima precipitazione atmosferica, si vedessero scoloriture di acqua per un'estensione fino al 15% della sua lunghezza, sarà applicata una penale del 15% del prezzo pagato per tutte le lavorazioni e forniture necessarie alla sua costruzione.

- In caso di scolature per un'estensione superiore a detto valore, il giunto dovrà essere ripristinato dall'Appaltatore a sua cura e spesa.

- Penalità per insufficiente adesione dei materiali di ripristino supporto ai giunti metallici:

- nel caso di superfici risonanti a vuoto e sulle quali non è stato possibile eliminare il difetto, l'Appaltatore sarà tenuto, a sua totale cura e spese, alla rimozione completa dei materiali già posti in opera e alla loro sostituzione con materiali idonei.

- Penalità per mancata regolarità:

- la regolarità della superficie di rotolamento dei pneumatici in corrispondenza dei giunti di dilatazione degli impalcati da ponte dovrà rispondere al seguente requisito:  
indice I.R.I. (International Roughness Index), calcolato a partire dal profilo longitudinale della pavimentazione inferiore a 5,0 mm. Le misure del profilo longitudinale interessano almeno una corsia (marcia o marcia lenta) e dovranno essere eseguite in un periodo compreso tra il 15° e il 180° giorno dell'apertura al traffico utilizzando l'apparecchiatura ARAN. Tali misure dovranno essere effettuate con un "passo di misura" di 10 cm e i valori dell'indice IRI saranno calcolati a partire da tale profilo con un "passo" di 5 m. Per la valutazione della caratteristica di regolarità superficiale dei giunti di dilatazione si farà riferimento ai valori dell'indice IRI nel cui intervallo di calcolo (L=5 m) si trova ad essere posizionato almeno un giunto; qualora tale parametro non soddisfi le condizioni richieste, il giunto di dilatazione, ricadente nel relativo intervallo di calcolo sarà penalizzato del 15% del suo costo (da calcolare prendendo a riferimento la larghezza complessiva del giunto anche se le misure interessano una corsia), questo fino al raggiungimento di una soglia di non accettabilità di seguito specificata.

Il valore della soglia di non accettabilità è:

$$IRI = 7 \text{ mm/m}$$

- Qualora il valore IRI, come definito in precedenza, sia maggiore o uguale al valore ritenuto accettabile sopra specificato, si dovrà procedere gratuitamente all'asportazione completa per tutta la larghezza ed al rifacimento del giunto di dilatazione; il nuovo giunto sarà comunque soggetto alle stesse condizioni di controllo ed agli stessi requisiti di regolarità precedentemente descritti.

- Penali per il rumore:

- il limite di accettazione acustica del giunto sarà indicato in fase progettuale; il superamento di detto limite comporterà una riqualificazione gratuita del giunto stesso o, in caso di insuccesso, una sua completa sostituzione con un giunto di caratteristiche migliori.

## 10. Garanzia

L'Impresa dovrà garantire i giunti di dilatazione per un periodo variabile di 8 o di 10 (otto-dieci) anni, secondo il tipo di attrezzatura, decorrenti dalla data del Certificato di Regolare Esecuzione. Durante il periodo di garanzia l'Impresa è tenuta, a sua cura e spese, alle riparazioni con anche la sostituzione di tutte quelle parti di apparecchio di giunto che eventualmente risultassero non più idonee alla specifica funzione.

Di seguito si riporta la tabella relativa ai periodi di garanzia :

Giunti in acciaio-gomma con escursione fino a mm. 75 .....	8 anni
Giunti con escursione maggiore di 75 mm. ....	10 anni